

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-025204

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H02K 5/22  
B06B 1/04  
B06B 1/16  
H02K 5/24  
H02K 7/075

(21)Application number : 2000-179203

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.08.1998

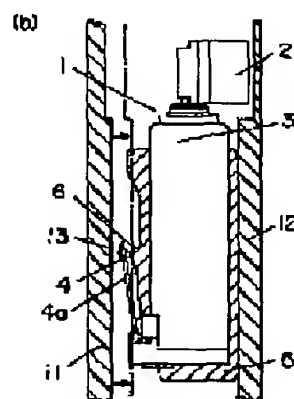
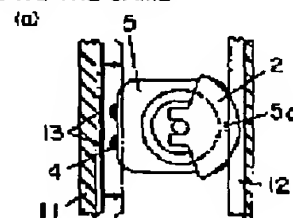
(72)Inventor : IBATA HIDEKAZU  
FUKUOKA KIMIMICHI  
TSUZAKI TOSHIKI

## (54) ELECTROMAGNETIC VIBRATOR AND BATTERY-DRIVEN APPARATUS USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase vibration resistance and shock resistance of an electrical connection in an electromagnetic vibrator to be used for a battery-driven apparatus, and to improve reliability of the apparatus.

SOLUTION: There is provided a vibration generating mechanism, composed of a motor 1 and an eccentric weight 2, a leaf-spring shaped feeding terminal 4 to be led out from the vibration generating mechanism and connected to a feeding land 13 of an apparatus, and an elastic body provided on the back side of the feeding terminal. When the vibration generating mechanism is fitted to the apparatus, the elastic body is pressed and touches the back of the feeding terminal 4, and suppresses the vibration of the feeding terminal 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3187031

[Date of registration] 11.05.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-25204  
(P2001-25204A)

(43)公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマト (参考)
H 0 2 K 5/22		H 0 2 K 5/22	
B 0 6 B 1/04		B 0 6 B 1/04	S
	1/16	1/16	
H 0 2 K 5/24		H 0 2 K 5/24	A
7/075		7/075	
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願2000-179203(P2000-179203)  
(62)分割の表示 特願平10-243116の分割  
(22)出願日 平成10年8月28日(1998.8.28)

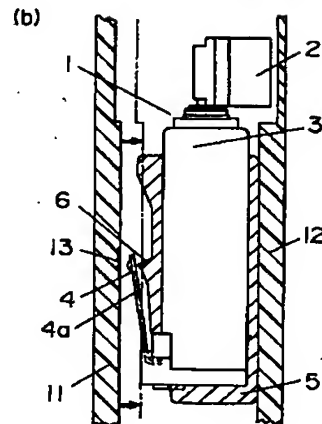
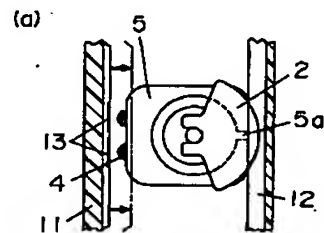
(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 井畑 英一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 福岡 公道  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 津▲崎▼ 敏明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 100068087  
弁理士 森本 義弘

(54)【発明の名称】 電磁振動体およびそれを用いた電池駆動機器

(57)【要約】

【課題】 電池駆動機器に使用される電磁振動体において、電気接続部の耐振動・耐衝撃性を改善し、機器の信頼性向上に資することを目的とする。

【解決手段】 モータ1と偏心重り2からなる振動発生機構と、振動発生機構より導出され機器の給電ランド13に電気接続される板バネ状の給電端子4と、給電端子の背部側に設けられた弾性体とを備え、振動発生機構を機器に組み込んだときに押圧されて弾性体が前記給電端子4の背部に接触して給電端子4の振動を制振することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】振動発生機構と、

振動発生機構より導出され機器の給電ランドに電気接続される板バネ状の給電端子と、  
給電端子の背部側に設けられた弾性体とを備え、  
振動発生機構を機器に組み込んだときに押圧されて前記弾性体が前記給電端子の背部に接触して前記給電端子の振動を制振する電磁振動体。

## 【請求項2】振動発生機構と、

振動発生機構より導出され機器の給電ランドに電気接続される板バネ状の給電端子と、  
給電端子の背部側に設けられた弾性体とを備え、  
前記弾性体は、振動発生機構を機器に組み込んだ状態で前記給電端子を前記給電ランドの側に押圧する押圧部と前記振動発生機構によって発生する振動に伴う前記給電端子の振動を減衰させる制振部とを有している電磁振動体。

## 【請求項3】前記弾性体を、

機器に組み込んだ状態で前記給電端子の背部で前記給電端子と前記給電ランドとが当接する電気接触部に当接する押圧部と、

前記給電端子の背部で前記電気接触部の以外の部分に当接して前記給電端子の振動を減衰させる制振部とで構成した請求項2記載の電磁振動体。

## 【請求項4】前記弾性体には、

機器に組み込んだ状態で前記給電端子の背部で前記給電端子と前記給電ランドとが当接する電気接触部に当接する押圧部と、

前記給電端子の背部で前記電気接触部の以外の部分に当接して前記給電端子の振動を減衰させる制振部とを、前記給電端子の長手方向に間隔をあけて配設した請求項2記載の電磁振動体。

【請求項5】請求項2から請求項4の何れかに記載の電磁振動体を備えた電池駆動機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として電池駆動機器に用いられる電磁振動体に関し、詳しくはその機器との電気接続構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電池駆動機器（以下機器という）、なかでも携帯電話・PIM（個人情報管理）機器などの携帯情報機器には、体感振動によって情報を伝えるようにしたものがある。その振動発生方法は、コストとエネルギー効率の面から電磁駆動方式が多い。例えばモータに偏心重りをつけた回転振動構造、スピーカに類する往復振動構造などである。そしてその電磁振動体を機器に取り付けるときは、ビスその他により強く固定するか、電磁振動体を弾性体を介して挟み込むかのいずれかの方法が多く採用される（但しその支持剛性は、固有振動数を発

生振動数と同等か高くする）。後者の弾性体を介して取り付ける方法は、機器を誤って落下させたときの衝撃から電磁振動体を護ることができ、またそのクッション作用で機器自体に衝撃緩和作用を与えることから、多用される傾向にある。本発明は、弾性体を介して電磁振動体を取り付ける構造の機器における電気接続方法に関するものである。

【0003】携帯機器における一般的な電気接続方法は、第1の例はボタン電池の組み込みである。容易に脱着できるよう、機器から突出する板バネが電池の電極に弾性的に当接する構造が採用されている。第2の例は電子部品の実装である。図8は従来例のモータの取り付け構造側面図である。信頼性が重要であるので強く半田付けされる。そして弾性的に支持された電磁振動体においては、図8に示すようにリード線54を延長して半田付け接続する構造が多い。図において偏心重り2を付けた細型円筒モータ51（電磁振動体）はそのケース53を合成ゴムのブーツ55で覆われ、取付板61に筐体62で挟み込まれている。電気接続部は図示していない。

【0004】しかし近年、電磁振動体を容易に、できれば自動組立機で取り付けできることの要望が高まり、ボタン電池のような弾性接触型電気接続構造が採用されるようになってきた。それに類する例として特開平8-308170号公報のものがある。図9は従来例のモータ取り付け構造斜視図である。

【0005】図において、細型円筒モータ81の回転軸には偏心重り82が取り付けられており、電磁振動体を構成している。そのモータ81のケース83は弾性係止片92によって取付板91に固定されている。そしてケース83の一端にはモータ内部に通じる電極（図では隠れて見えない）があり、取付板91から突出する弾性係止ソケット片93に当接して給電する構成である。

【0006】この構成においてモータ81は、実質的にはネジ止めと同様に強く保持されている。その上で別途に一对の弾性係止ソケット片93を設けて電気接続を行うようにしている。これによってモータ81を機器に容易に取り付けでき且つ確実に電気接続できるとしている。

【0007】しかしながらこの構造は、電磁振動体を弾性保持するときに適用できるものではない。もし弾性保持したとすると、その公報の記述にもあるように振動によって電気接続部が摺動して接触不良が生じるからである。このように、電磁振動体を強く保持すれば電気接続を弾性接触により行い且つその接続信頼性を維持することは可能であるが、弾性保持すると弾性接触部の信頼性が保てなくなる。すなわちこれらは二律背反関係にあった。また実施例にて詳述するが、電磁振動体を弾性支持することは、衝撃による大変位に対応できる性能を弾性接触部に要求する。しかし微小な部品からなる本発明の技術分野においてこの要求に応えられる技術はなかつ

た。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、電磁振動体を弾性的に保持し且つその電気接続を圧着によって行う構造がもつ、電磁振動体を置き筐体を取り付けるだけで容易に組み込み可能、組み込むだけで容易に電気接続可能、電磁振動体を落下衝撃から護ることができる、機器に衝撃緩和性を付与することができるといった利点を保ちながら、その課題である電気接続部の振動による接触不良、衝撃による接触不良の問題を解決するものである。

【0009】そしてそれによって、高い電気接続信頼性を有する電磁振動体を提供し、組み立て易く且つ信頼性に優れた電池駆動機器の実現に資することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の電磁振動体は、振動発生機構より導出され機器の給電ランドに電気接続される板バネ状の給電端子の背部側に弾性体を備え、振動発生機構を機器に組み込んだときに押圧されて前記弾性体が前記給電端子の背部に接触して前記給電端子の振動を制振することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の電磁振動体は、振動発生機構と、振動発生機構より導出され機器の給電ランドに電気接続される板バネ状の給電端子と、給電端子の背部側に設けられた弾性体とを備え、振動発生機構を機器に組み込んだときに押圧されて前記弾性体が前記給電端子の背部に接触して前記給電端子の振動を制振することを特徴とする。

【0012】本発明の請求項2に記載の電磁振動体は、振動発生機構と、振動発生機構より導出され機器の給電ランドに電気接続される板バネ状の給電端子と、給電端子の背部側に設けられた弾性体とを備え、前記弾性体は、振動発生機構を機器に組み込んだ状態で前記給電端子を前記給電ランドの側に押圧する押圧部と前記振動発生機構によって発生する振動に伴う前記給電端子の振動を減衰させる制振部とを有していることを特徴とする。

【0013】本発明の請求項3に記載の電磁振動体は、請求項2において、前記弾性体を、機器に組み込んだ状態で前記給電端子の背部で前記給電端子と前記給電ランドとが当接する電気接触部に当接する押圧部と、前記給電端子の背部で前記電気接触部の以外の部分に当接して前記給電端子の振動を減衰させる制振部とで構成したことを特徴とする。

【0014】本発明の請求項4に記載の電磁振動体は、請求項2において、前記弾性体には、機器に組み込んだ状態で前記給電端子の背部で前記給電端子と前記給電ランドとが当接する電気接触部に当接する押圧部と、前記

給電端子の背部で前記電気接触部の以外の部分に当接して前記給電端子の振動を減衰させる制振部とを、前記給電端子の長手方向に間隔をあけて配設したことを特徴とする。

【0015】本発明の請求項5に記載の電池駆動機器は、請求項1から請求項4の何れかに記載の電磁振動体を備えたことを特徴とする。

【0016】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

（実施例1）図1は本発明の実施例の機器において、電磁駆動体のうち偏心重り付き細型円筒モータを取り付ける状態を示す構造図である。図1（a）は軸方向から見た図、（b）は側面から見た図である。

【0017】図において、細型円筒モータ1（以下モータという）の軸には偏心重り2が取り付けられている。その軸を回転駆動する駆動機構がケース3に収容してある。そして回転駆動機構と偏心重りとで振動発生機構を構成している。ケース3の一端からは板バネ状の給電端子4が突出している。ケース3には合成ゴム製のブーツ5（弾性体）が被せてある。ブーツ5は略カップ状であり、その一部5aを切り開いてケース3を容易に収容できるようにしている。

【0018】そして機器の側には取付板11と筐体12とがあり、モータ1は両者の間に挟み込まれるようになっている。取付板11には給電端子4に対応する位置に給電ランド13があり、モータ1に給電できるようになっている。

【0019】このように構成し、モータ1を取付板11の上に置き、筐体12を取り付け固定することで、モータ1は取付板11に圧着され、給電端子4は給電ランド13に弾性接触して給電が行われる。なお、図では取付板11がモータ1の方に接近してきて接触が行われるように表現している。また、実際の機器ではモータ1の給電端子4が給電ランド13に正しく接触するよう前後左右方向の位置決め部材があるが、本発明の主題ではないので煩雑を避けるため省略した。このように、弾性的にモータを保持し弾性的に電気接続を行う構造の機器は、極めて容易に組み立てを完成できる。

【0020】本発明の主要部である電気接続部の構造について説明する。図に示したように、ケース3の一端から板バネ状の給電端子4が突出し、給電端子4の背後にはブーツ5の一部に略三角形の弾性押圧体6が形成されている。そしてモータ1を機器に組み込んだとき、給電端子4は弾性的に給電ランド13に当接する。そしてさらに、ケース3の押圧に伴ってブーツ5の略三角形の弾性押圧体6が給電端子4の背後から押圧する。

【0021】このとき給電端子4に生じる押圧力をグラフを用いて説明する。図2は図1の構造のモータにおいて給電端子4の背後に弾性押圧体6がない給電端子単独

のときの押圧力を、図3は同じく弾性押圧体6があるときの押圧力を表している。いずれも、横軸が押圧力（単位gf）、縦軸が端子変位（単位mm）である。端子変位とは機器組み込み状態を基準とし、給電端子がモータから離れる方向への変位を言っている。押圧力ゼロでの端子変位が給電端子4の自由高さである。

【0022】図2は端子変位～給電端子押圧力関係説明図である。図2に示すように、製作公差を考慮してさまざまな自由高さの試料を用いてデータを採取した。このように弾性押圧体6がない場合はいずれもほぼ同じ弾性係数の線型変位である。平均45gf程度の押圧力が得られており、振動・衝撃がなければこれで問題なく電気接続できる。しかし押圧力が10gfを下回るようになると、振動によって給電端子4と給電ランド13との電気接触部分に相対運動が起こり、高分子ポリマーが生じて電気接続が阻害されることがわかった。押圧力が大きい場合でも板バネ部4aには僅かな振動があり、長期的に見てやはり高分子ポリマー発生要因になっていることもわかった。また、モータ1を弾性支持しているので、機器に落下衝撃力が加わったとき図のマイナス側の端子変位となり、給電端子4の板バネ部4aが弾性限界を越え塑性変形して押圧力が低下してしまう場合もあった。

【0023】図3は端子変位～給電端子押圧力関係説明図である。図3は合成ゴムからなる弾性押圧体6を給電端子4の背後に配置したときのデータである。これも同様にさまざまな自由高さの試料を用いてデータを採取した。端子変位の大きい部分では図2の場合と同様の弾性係数であるが、端子変位の小さい部分、すなわち最終取り付け状態に近い部分では弾性係数が大きくなり、平均75gf程度の高い押圧力を得ている。すなわち弾性押圧体6は押圧力をおよそ30gf増加させる作用を発揮している。また、最終取り付け状態に近い部分で弾性係数を大きくすることで、機器に落下衝撃力が加わったとき給電端子の板バネ部4aの塑性変形を防ぐ作用を発揮している。

【0024】また図4は、給電端子の微振動の状況を観測した説明図である。横軸は経過時間を表し、縦軸は給電端子の板バネ部4aの取付板方向の変位振幅を表す。取付板11に小穴を明けレーザ変位計を用いて測定した。図には、（a）弾性押圧体がない場合、（b）給電端子の背後に弾性押圧体がある場合を並べて記録した。このように、弾性押圧体によって給電端子の振動振幅がおよそ5分の1に低減できた。

【0025】このように本実施例は、機器に組み込んだとき、ケース3を押圧することによりブーツ5の弾性押圧体6が給電端子4を給電ランド13に押圧するように構成している。これにより第一に、弾性押圧体6の弾性係数を設定することにより給電端子4と給電ランド13との接触圧力を高い自由度で設定できる。従って多様な条件に対応しながら適切な接触圧力を得ることができ、

多様な用途において高い接続信頼性を発揮できる。主要な押圧力を弾性押圧体6に受け持たせることもできる。若し接触圧力の増大を給電端子4のみで実現しようとすると、給電端子4の支持構造から周辺の部材の配置まで影響が及び、大きい端子変位と大きい押圧力の両立が困難となる。

【0026】また第二に、弾性押圧体6を形成して給電端子4を押圧したとき、給電端子の板バネ部4aの両持ち梁振動を制動することができる。既に述べたようにこの振動も信頼性低下の一因になっていた。弾性押圧体6を合成ゴムなどの制動性のよい材料とすると具体例を図4で説明した如く効果的に低減できる。このように電磁振動体が振動しても電気接続部の摺動を低減あるいは防止することができ、振動環境下において高い接続信頼性を得ることができる。

【0027】また本実施例は、給電端子4の弾性力と弾性押圧体6による押圧力とが合成されるようにしている。これにより第一に、異なった2種の弾性力の合成特性で接触圧力を設定できる。金属板バネの弾性力と合成ゴムによる押圧力を組み合わせれば、金属材料の経時変化のない恒常特性と合成ゴムの振動制動特性とを利用できる。従って多様な環境条件下において高い接続信頼性を得ることができる。

【0028】また第二に、変位特性を非線型にできる。この特性は図3で説明した。図のように、外部加速度によりモータ1が取付板11から離れる方向に移動して端子変位大となっても、給電端子の板バネ部4aは余裕をもって追従し、反対に移動して端子変位小あるいはマイナスとなったときは剛性を高くして塑性変形を防ぐ。このような作用によって、衝撃環境下において高い接続信頼性を得ることができる。

【0029】さらに本実施例は、ケース3を覆うブーツ5に一体に弾性押圧体6を設けている。モータ1を弾性支持するブーツ5の一部に機能を付加するのみで構成できるから、電気接続部の性能向上のために費用を必要としない。これによりコスト上昇なく高い接続信頼性を得ることができる。

【0030】本実施例はまた、図1に示したように弾性押圧体6の給電端子4に当接する部分に三角状の突起部を設けている。このような形状であれば、給電端子4と給電ランド13との接触圧力特性を高い自由度で設定できる。これによって多様な条件に対応しながら適切な接触圧力が得られる。従って多様な用途において高い接続信頼性を得ることができる。図1の設計では押圧力を平均30gf増加するようにし、且つ仕様に規定されたいかなる条件下でも押圧力500gfを越えないように弾性係数を設定している。

【0031】本実施例において給電端子4に当接させる弾性押圧体6には合成ゴムを用いている。これにより、絶縁性と振動制動性を備えた端子押圧構造が得られる。

振動制動性の効果はすでに述べたとおりで不可欠といえるが、弾性押圧体6が合成ゴムであれば端子部に別途に絶縁機能・制動機能を付加する必要がない。従ってコスト上昇なく高い接続信頼性を得ることができる。

【0032】また、弾性押圧体6は工業的には合成ゴムが最も適しているが、天然ゴム、金属または有機物の綿状もしくはフェルト状のものでよい。ポリアセタールに代表される合成樹脂で弾性押圧構造を形成することも可能である。実施例では、給電端子4はその押圧方向にケース3を投影した領域内に配置してあるが、必要があれば給電端子を領域外に置いてよい。

【0033】（実施例2）図5を参照して本発明の他の実施例を説明する。図5（a）はそれを軸方向から見た図、（b）は側面から見た図である。大略の構造は実施例1と同一であるが、実施例1（図1）においてブーツ5と弾性押圧体6とは一体に形成されていたのに対し、実施例2（図5）においてはブーツ25と弾性押圧体26とを別体とした点異なる。

【0034】これによってそれぞれ果たすべき機能に最適な材質と構造に設定できるから、多様な条件に対応しながら適切な接触圧力特性、制振特性、耐環境性を得ることができ、多様な用途において高い接続信頼性を発揮できる。

【0035】なお、実施例ではケース3の弾性支持はあらかじめケース3に被せたブーツ5による場合を示したが、機器の側に弾性支持構造を設けてもよい。同様に、モータ側に弾性押圧体6を設けず機器側の給電ランド13を弾性変位させその背後に弾性押圧体を配設してもよい。

【0036】（実施例3）次に図6を参照して弾性押圧体の形状の細部を解説する。図6には4種の形状を挙げた。それぞれ、（a）三角状突起、（b）空洞状突起、（c）台形突起、（d）双こぶ突起と仮称する。

【0037】（a）三角状突起は、実施例1に採り上げたものである。図1で示したように給電端子4の電気接続部の背後を押圧するようにし、且つ板バネ4a側の傾斜がなだらかに接触するようにして板バネ4aの制振を図っている。傾斜角度は既に説明した押圧力特性を得るように決定している。（b）空洞状突起は、より小さい弾性係数を得たいときに好適である。（c）台形突起は、より大きい弾性係数を得たいときに好適である。

（d）双こぶ突起は、板バネの制振作用をより積極的に得たいときに好適である。

【0038】このように、弾性押圧部に少なくとも1つの突起を設けることにより、給電端子と給電ランドとの接触圧力特性を高い自由度で設定できるから、多様な条件に対応しながら適切な接触圧力を得、多様な場面において高い接続信頼性を発揮できる。

【0039】（実施例4）図7を用いて、さらに他の実施例を説明する。図において、弾性体35に覆われてい

るのは扁平円板型の電磁振動体31である。この電磁振動体31はケース33の中に往復運動型振動子を収容したもの、あるいは扁平モータに偏心重りをつけてケースに収容したものである。既に説明した例と同様、給電端子34の背後に弾性押圧体が設けられている。このように、本発明はさまざまなタイプの電磁振動体に適用できる。

【0040】以上本発明の種々の実施例を説明してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の主旨の範囲で様々な応用展開が可能である。

【0041】

【発明の効果】以上の記載から明らかなように本発明によれば、振動発生機構を弾性的に保持し且つその電気接続を板バネ状の給電端子と給電ランドとの圧接によって行う構造がもつ、電気接続部の振動による接触不良、衝撃による接触不良の問題を、給電端子の背部側に設けられた弾性体とを備え、振動発生機構を機器に組み込んだときに押圧されて前記弾性体が前記給電端子の背部に接触して前記給電端子の振動を制振することによって解決することができる。そしてそれによって、高い電気接続信頼性を有する電磁振動体を提供し、組み立て易く且つ信頼性に優れた電池駆動機器の実現に資するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）本発明の実施例のモータ取り付け構造を軸方向から見た図

（b）本発明の実施例のモータ取り付け構造を側面から見た図

【図2】端子変位～給電端子押圧力関係説明図（給電端子単独のとき）

【図3】端子変位～給電端子押圧力関係説明図（弾性押圧体があるとき）

【図4】給電端子の微振動の変位振幅観測説明図

【図5】（a）本発明の他の実施例のモータ取り付け構造を軸方向から見た図

（b）本発明の他の実施例のモータ取り付け構造を側面から見た図

【図6】（a）弾性押圧体の三角状突起の形状を示した図

（b）弾性押圧体の空洞状突起の形状を示した図

（c）弾性押圧体の台形突起の形状を示した図

（d）弾性押圧体の双こぶ突起の形状を示した図

【図7】更に他の実施例のモータ取り付け構造を側面から見た図

【図8】従来例のモータ取り付け構造側面図

【図9】他の従来例のモータ取り付け構造斜視図

【符号の説明】

- 1、51、81 細型円筒モータ（電磁振動体の一部）
- 2、82 偏心重り
- 3、33、53、83 ケース

4、34 給電端子

4a 板バネ部

5、25、35、55 ブーツ (弾性体)

5a、25a ブーツの切り開き部

6、26、36 弾性押圧体

11、61 取付板

12、62 筐体

13 給電ランド

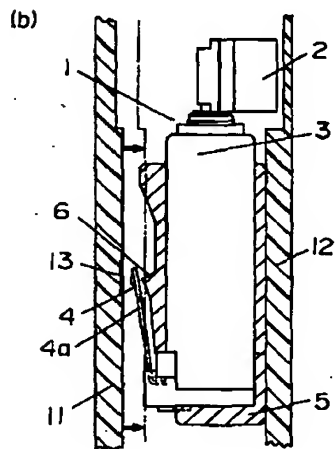
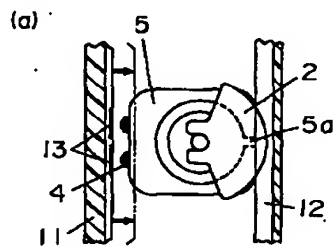
31 電磁振動体

54 リード線

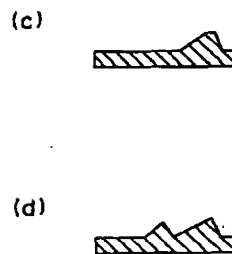
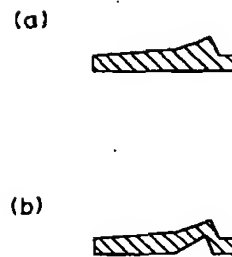
92 弾性係止片

93 弾性係止ソケット片

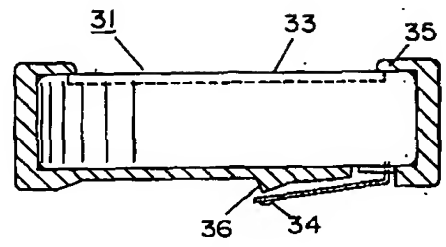
【図1】



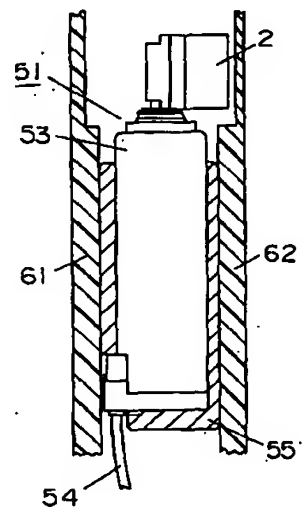
【図6】



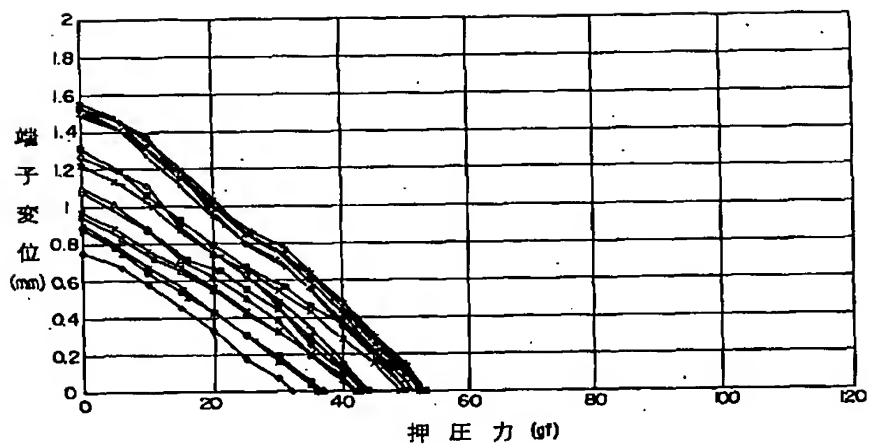
【図7】



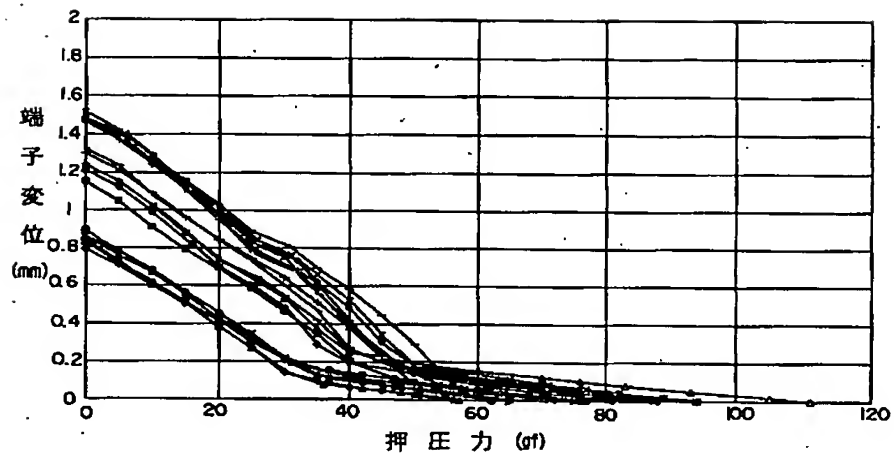
【図8】



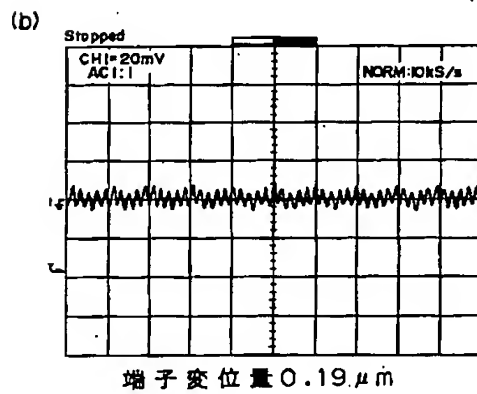
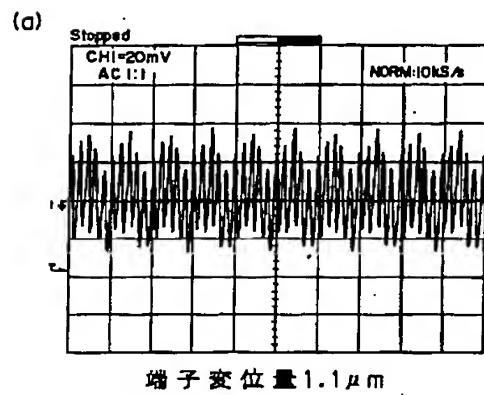
【図2】



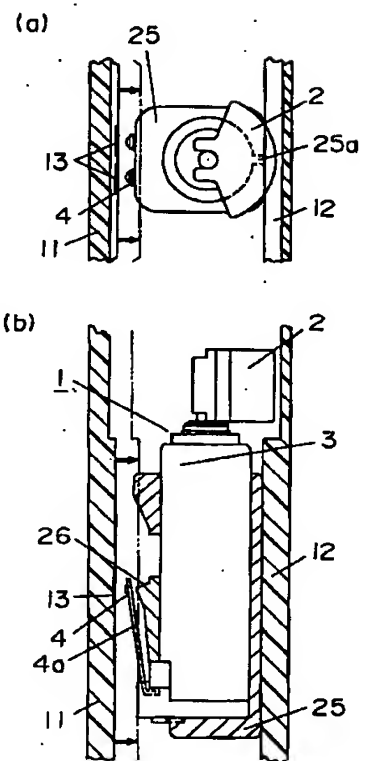
【図3】



【図4】



【図5】





【図9】

